

0466  
07-09-01  
PATENT #2

**THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Applicant: Kado, et al.

Examiner: Unassigned

Serial No.: 09/883,522

Group Art Unit: Unassigned

Filed: June 18, 2001

Docket: 362-54

For: COMMUNICATION NETWORK  
SYSTEM

Dated: July 24, 2001

Customer No.: 23869

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, DC 20231

**CLAIM FOR PRIORITY AND TRANSMITTAL  
OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT**

Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. § 119 based on Japanese Patent Application No. 2000-184312 filed June 20, 2000. The claim of priority to the above-referenced Japanese application is set forth in the Declaration and Power of Attorney filed June 18, 2001. A certified copy of the priority document is submitted herewith.

The Commissioner is hereby authorized to charge any fees associated with this communication to Deposit Account No. 08-2461. A duplicate copy of this sheet is attached.

Respectfully submitted,

Gerald T. Bodner  
Registration No.: 30,449  
Attorney for Applicant

HOFFMANN & BARON, LLP  
6900 Jericho Turnpike  
Syosset, New York 11791  
(516) 822-3550  
GTB:slt

I hereby certify this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail, postpaid in an envelope, addressed to:  
Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C.

20231 on July 24, 2001

Dated: 7/24/01   
Susan L. Toledano



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 6月20日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-184312

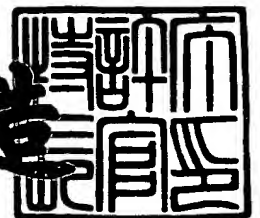
出 願 人  
Applicant(s):

株式会社エイ・ティ・アール環境適応通信研究所

2001年 6月28日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3061107

【書類名】 特許願

【整理番号】 00F20P2290

【提出日】 平成12年 6月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 7/26

【発明者】

    【住所又は居所】 京都府相楽郡精華町光台二丁目2番地2 株式会社エイ・ティ・アール環境適応通信研究所内

    【氏名】 門 洋一

【発明者】

    【住所又は居所】 京都府相楽郡精華町光台二丁目2番地2 株式会社エイ・ティ・アール環境適応通信研究所内

    【氏名】 小菅 昌克

【特許出願人】

    【識別番号】 396011680

    【氏名又は名称】 株式会社エイ・ティ・アール環境適応通信研究所

【代理人】

    【識別番号】 100090181

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 山田 義人

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 014812

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 通信ネットワークシステム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の無線通信端末を経由してデータ信号を送信する通信ネットワークシステムにおいて、

前記複数の無線通信端末は、所定ルートを移動する少なくとも 1 つの移動通信端末、および前記所定ルートに沿って固定された複数の固定通信端末を含むことを特徴とする、通信ネットワークシステム。

【請求項 2】

前記移動通信端末は複数存在し、

各々の前記固定通信端末は、前記データ信号を前記移動通信端末によって他の各々の前記固定通信端末に転送するのに必要な時間を示す時間情報を格納する時間情報格納手段、各々の前記移動通信端末のタイムテーブルを格納するタイムテーブル格納手段、および前記時間情報と前記タイムテーブルとに基づいて前記データ信号を転送すべき前記移動通信端末を決定する決定手段を含む、請求項 1 記載の通信ネットワークシステム。

【請求項 3】

前記決定手段は最短時間で所望の前記固定通信端末に到達する前記移動通信端末を決定する、請求項 2 記載の通信ネットワークシステム。

【請求項 4】

前記所定ルートは巡回ルートであり、

前記複数の移動通信端末は互いに逆方向に巡回する第 1 移動通信端末および第 2 移動通信端末を含み、

前記時間情報は、前記第 1 移動通信端末に対応する第 1 時間情報、および前記第 2 移動通信端末に対応する第 2 時間情報を含む、請求項 2 または 3 記載の通信ネットワークシステム。

【請求項 5】

前記所定ルートは複数存在し、

任意の前記所定ルートが互いに交差し、

前記任意の所定ルートの交差点に特定の前記固定通信端末が固定され、

各々の前記移動通信端末は、自分が移動する前記所定ルートに沿って配置された複数の前記固定通信端末を示す第 1 端末情報を格納する第 1 端末情報格納手段、および所望の前記固定通信端末が前記第 1 端末情報に存在しないとき前記特定の固定通信端末に前記データ信号を転送する転送手段を含む、請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の通信ネットワークシステム。

【請求項 6】

前記特定の固定通信端末は、前記任意の所定ルートに沿って配置された他の前記固定通信端末を示す第 2 端末情報を格納する第 2 端末情報格納手段をさらに含む、請求項 5 記載の通信ネットワークシステム。

【請求項 7】

前記移動通信端末は定期運行バスに設置され、

前記固定通信端末は前記定期運行バスの停留所に設置される、請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の通信ネットワークシステム。

【請求項 8】

複数の無線通信端末を経由してデータ信号を送信する通信ネットワークシステムにおいて、

前記複数の無線通信端末は、所定ルートを移動する少なくとも 1 つの第 1 通信端末、および前記所定ルートに沿って存在する複数の第 2 通信端末を含むことを特徴とする、通信ネットワークシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、通信ネットワークシステムに関し、特にたとえば、複数の無線通信端末を経由したデータ通信を行う、通信ネットワークシステムに関する。

【0002】

【背景技術】

通信ネットワークを構内だけでなく住宅地などのより広い地域内で構築しよう

とすると、多数のアクセスポイント（通信端末）を所定間隔で配置する必要がある。さらに、通信ネットワークとして機能させるためには、各々のアクセスポイントどうしでデータを交換できる仕組みが必要となる。ここで、アクセスポイント間でデータを交換する方法としては、（１）無線電波を用いる、（２）ケーブルを敷設する、の２つの方法が考えられる。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、無線電波を用いる方法（１）では、アクセスポイント間でデータをやり取りできるだけの強い電波が必要となり、電波環境が悪くなる。また、ケーブルを敷設する方法（２）では、工事に費用がかかるだけでなく、ケーブルの敷設後にアクセスポイントの配置を変更することが非常に困難となる。

【 0 0 0 4 】

それゆえに、この発明の主たる目的は、電波環境の悪化を防止でき、かつ低コストでネットワークを構築することができる、通信ネットワークシステムを提供することである。

【 0 0 0 5 】

【課題を解決するための手段】

第１の発明は、複数の無線通信端末を経由してデータ信号を送信する通信ネットワークシステムにおいて、複数の無線通信端末は、所定ルートを移動する少なくとも１つの移動通信端末、および所定ルートに沿って固定された複数の固定通信端末を含むことを特徴とする、通信ネットワークシステムである。

【 0 0 0 6 】

第２の発明は、複数の無線通信端末を経由してデータ信号を送信する通信ネットワークシステムにおいて、複数の無線通信端末は、所定ルートを移動する少なくとも１つの第１通信端末、および所定ルートに沿って存在する複数の第２通信端末を含むことを特徴とする、通信ネットワークシステムである。

【 0 0 0 7 】

【作用】

第１の発明によれば、データ信号の送信に利用される複数の無線通信端末は、

少なくとも1つの移動通信端末と複数の固定通信端末を含む。ここで、移動通信端末は所定ルートを移動する端末であり、固定通信端末は所定ルートに沿って固定された端末である。データ信号は、このような移動通信端末および固定通信端末を経由して送信される。つまり、固定通信端末間のデータ通信は、移動通信端末を介して行われる。

## 【 0 0 0 8 】

この発明のある例では、移動通信端末は複数存在する。このとき、各々の固定通信端末は、データ信号を移動通信端末によって他の各々の固定通信端末に転送するのに必要な時間を示す時間情報、ならびに各々の移動通信端末のタイムテーブルを有する。決定手段は、この時間情報とタイムテーブルとに基づいてデータ信号を転送すべき移動通信端末を決定する。

## 【 0 0 0 9 】

決定手段は、好ましくは、最短時間で所望の固定通信端末に到達する移動通信端末を転送先の移動通信端末として決定する。

## 【 0 0 1 0 】

所定ルートが巡回ルートである場合、移動通信端末としては、互いに逆方向に巡回する第1移動通信端末および第2移動通信端末があり、時間情報としては、第1移動通信端末に対応する第1時間情報と第2移動通信端末に対応する第2時間情報とがある。このとき、決定手段は、第1時間情報および第2時間情報と第1移動通信端末および第2移動通信端末のタイムテーブルとに基づいて、データ信号を転送すべき移動通信端末を決定する。

## 【 0 0 1 1 】

この発明の他の例では、所定ルートは複数存在し、任意の所定ルートが互いに交差し、そしてこの任意の所定ルートの交差点に特定の固定通信端末が固定される。このとき、各々の移動通信端末は、自分が移動する所定ルートに沿って配置された複数の固定通信端末を示す第1端末情報を有し、所望の固定通信端末が第1端末情報に存在しないときは、特定の固定通信端末にデータ信号を転送する。

## 【 0 0 1 2 】

特定の固定通信端末は、好ましくは、上記の任意の所定ルートに沿って配置さ

れた他の固定通信端末を示す第 2 端末情報を有する。このため、所望の固定通信端末は、第 2 端末情報に基づいて特定される。

【 0 0 1 3 】

この発明のその他の例では、移動通信端末は定期運行バスに設置され、固定通信端末は定期運行バスの停留所に固定される。

【 0 0 1 4 】

第 2 の発明によれば、データ信号の送信に利用される複数の無線通信端末は、少なくとも 1 つの第 1 通信端末と複数の第 2 通信端末を含む。第 1 通信端末は所定ルートを移動する端末であり、第 2 通信端末は所定ルートに沿って存在する端末である。データ信号は、このような第 1 通信端末および第 2 通信端末を経由して送信される。つまり、第 2 通信端末間のデータ通信は、第 1 通信端末を介して行われる。

【 0 0 1 5 】

【発明の効果】

第 1 の発明によれば、固定通信端末間のデータ通信が移動通信端末を介して行われるため、強電波は必要ではなく、電波環境の悪化を防止することができる。また、固定通信端末間にケーブルを敷設する必要もないため、低コストで通信ネットワークを構築することができる。

【 0 0 1 6 】

第 2 の発明においても、第 2 通信端末間のデータ通信は第 1 通信端末を介して行われるため、電波環境の悪化を防止できるとともに、低コストで通信ネットワークを構築することができる。

【 0 0 1 7 】

この発明の上述の目的、その他の目的、特徴および利点は、図面を参照して行う以下の実施例の詳細な説明から一層明らかとなろう。

【 0 0 1 8 】

【実施例】

図 1 を参照して、この実施例の通信ネットワークシステム 1 0 は、定期運行バス 1 2 a, 1 2 b, 1 2 c および 1 2 d の各々に設置された移動通信端末（移動



ノード) W, X, Y および Z と、停留所 1 4 a, 1 4 b, 1 4 c, 1 4 d, 1 4 e, 1 4 f, 1 4 g およびターミナル 1 6 に設置された固定通信端末 (固定ノード) L, M, N, P, Q, R, S および T とを含む。ここで、停留所 1 4 a, 1 4 b, 1 4 c および 1 4 d がループ状の第 1 ルート R t 1 を形成し、停留所 1 4 d, 1 4 e, 1 4 f, 1 4 g およびターミナル 1 6 が線状の第 2 ルート R t 2 を形成する。ターミナル 1 6 には、別の通信ネットワークシステム (図示せず) が接続されている。

## 【 0 0 1 9 】

定期運行バス 1 2 a および 1 2 b は第 1 ルート R t 1 を所定のタイムテーブルに従って運行し、定期運行バス 1 2 c および 1 2 d は第 2 ルート R t 2 を所定のタイムテーブルに従って運行する。定期運行バス 1 2 a および 1 2 b は互いに逆回りで第 1 ルート R t 1 を運行する。

## 【 0 0 2 0 】

ユーザ通信端末 (ユーザノード) A が設置された商店 1 8 は停留所 1 4 a の近傍に存在し、ユーザノード C が設置された民家 2 0 は停留所 1 4 b の近傍に存在し、ユーザノード D が設置された学校 2 2 は停留所 1 4 f の近傍に存在する。また、ユーザノード B は学生 2 4 によって常時携帯される。各ユーザノード A ~ D は、上述の固定ノード L ~ T および移動ノード W ~ Z を適宜利用して、データ通信 (パケット通信) を行う。

## 【 0 0 2 1 】

各移動ノードには、自分を搭載している定期運行バスの運行情報が設定される。各固定ノードにも、直接データ通信を行う (リンクする) 移動ノードを搭載した定期運行バスの運行情報が設定される。

## 【 0 0 2 2 】

つまり、移動ノード W および X には、第 1 ルート R t 1 に沿って設置された固定ノードの ID “L”, “M”, “N” および “P” が設定される。また、移動ノード Y および Z には、第 2 ルート R t 2 に沿って設置された固定ノードの ID “P”, “Q”, “R”, “S” および “T” が設定される。

## 【 0 0 2 3 】

一方、固定ノードL～Mには、第1ルートRt1を運行する定期運行バス12aおよび12bのタイムテーブルと、第1ルートRt上に設置された他の固定ノードのID（固定ノードLについては“M”，“N”および“P”）が運行順に列挙されたリンク後経路テーブルとが設定される。リンク後経路テーブルには、各固定ノードまでの移動時間（固定ノードLについては固定ノードM，NおよびPまでの移動時間）も含まれる。また、固定ノードP～Tの各々には、第2ルートRt2を運行する定期運行バス12cおよび12dのタイムテーブルと、第2ルートRt上に設置された他の固定ノードのID（固定ノードR“P”，“Q”，“S”および“T”）が運行順に列挙されたリンク後経路テーブルとが設定される。このリンク後経路テーブルにも、各固定ノードまでの移動時間（固定ノードRについては固定ノードP，Q，SおよびTまでの移動時間）が含まれる。

## 【0024】

また、各ユーザノードは、通信圏内の固定ノードに所望の仮ID（宛先ノードID）を登録する。たとえば、民家20に設置されたユーザノードCは停留所14bの固定ノードMに仮ID“CM”を登録し、学校22に設置されたユーザノードDは停留所14fの固定ノードRに仮ID“DR”を登録する。また、自由に移動できるユーザノードBは、停留所14aの固定ノードLに仮ID“BL”を登録するとともに、停留所14fの固定ノードRに仮ID“BR”を登録する。

## 【0025】

一方、商店18に設置されたユーザノードAは停留所14aの固定ノードLの通信圏外に位置しており、固定ノードLとの直接の通信は不可能である。つまり、ユーザノードAは、自分宛ての packets 信号をユーザノードBに中継してもらう必要がある。このため、ユーザノードAは、固定ノードLに登録されたユーザノードBの仮ID“BL”に自分のID“A”を関連付ける。

## 【0026】

続いて、パケット転送の具体的な動作を説明する。たとえば、学生24が停留所14aの近傍から民家20にパケット信号を個別送信する場合、ユーザノードBは、固定ノードMに登録された仮ID“CM”を宛先ノードIDとし、固定ノ

ードMのID“M”を基地ノードIDとするパケット信号を作成する。作成されたパケット信号には、“個別送信”を示す識別子も含まれる。ユーザノードBは、作成したパケット信号を固定ノードLに委託し、委託された固定ノードLは、基地ノードID“M”と自分に設定された運行情報に基づいて、パケット信号を固定ノードMまで最短時間で届けてくれる移動ノードを特定する。特定された移動ノードが移動ノードWであれば、パケット信号は、定期運行バス12aが停留所14dに立ち寄ったときに固定ノードLから移動ノードWに転送される。

## 【0027】

移動ノードWは、転送されたパケット信号の基地ノードID“M”と自分に設定された運行情報とに基づいてパケット信号を渡すべき固定ノードを特定する。そして、定期運行バス12aまたは12bが停留所14dに到着したときに、パケット信号を固定ノードMに委託する。固定ノードMは宛先ノードID“CM”に基づいてパケット信号をユーザノードCに送信し、これによってパケット通信が完了する。

## 【0028】

学生24が学校22にパケット信号を個別送信する場合、このパケット信号に含まれる宛先ノードIDは“DR”であり、基地ノードIDは“R”である。このとき、ユーザノードBからパケット信号を受信した固定ノードLは、自分に設定された運行情報から基地ノードIDと同じ固定ノードIDを発見することができない。すると、固定ノードLは、予め設定された問合せ先移動ノードにパケット信号を転送する。問合せ先移動ノードは移動ノードWであり、定期運行バス12aが停留所12aに到着したときに、固定ノードLから移動ノードWにパケット信号が転送される。

## 【0029】

しかし、移動ノードWに設定された運行情報にも基地ノードID“R”は設定されておらず、移動ノードWもまた問合せ先固定ノードにパケット信号を転送する。移動ノードWには固定ノードPが問合せ先固定ノードとして設定されており、パケット信号は定期運行バス14aが停留所14dに到着したときに固定ノードPに渡される。固定ノードPは、運行情報の中に基地ノードID“R”を持っ

ているため、これ以降は上述と同じ要領でパケット転送が行われる。

#### 【 0 0 3 0 】

つまり、固定ノードPは、宛先ノードIDと運行情報に基づいてパケット信号を固定ノードRまで最短時間で届けてくれる移動ノードを特定し（たとえば移動ノードYに特定）、定期運行バス12cが停留所14dに到着したときにパケット信号を移動ノードWに委託する。固定ノードRは、定期運行バス12cが停留所14fに到着したときに移動ノードYからパケット信号を受け取り、受け取ったパケット信号を宛先ノードID“DR”に基づいてユーザノードDに転送する。これによって、パケット通信が完了する。

#### 【 0 0 3 1 】

学生24が発信した個別送信のパケット信号の宛先がターミナル16に接続された別の通信ネットワーク内のノードであれば、固定ノードPもまた基地ノードIDを特定できない。ただし、固定ノードPには、第1ルートRt1に沿って移動する移動ノードWおよび第2ルートRt2に沿って移動する移動ノードZが問合せ先移動ノードとして設定されている。このため、固定ノードPは、定期運行バス12dが停留所14dに立ち寄ったときに、移動ノードWから受け取ったパケット信号を移動ノードZ（移動ノードW以外のノード）に委託する。移動ノードZには固定ノードPおよびTが問合せ先固定ノードとして設定されており、移動ノードZは、定期運行バス12dがターミナル16に到着したときにパケット信号を固定ノードT（固定ノードP以外のノード）に渡す。このようにして固定ノードTまで転送されたパケット信号は、別の通信ネットワークを介して宛先のノードまで送信される。

#### 【 0 0 3 2 】

民家20から商店18に所望のパケット信号を個別送信する場合、ユーザノードCは、ユーザノードAのID“A”を宛先ノードIDとし、かつ固定ノードLのID“L”を基地ノードIDとするパケット信号を作成し、作成したパケット信号を固定ノードMに委託する。委託されたパケット信号は、基地ノードID“L”に基づいて固定ノードLまで転送されるが、ユーザノードAは固定ノードLの通信圏外に位置し、パケット信号をユーザノードに直接送信することはできな

い。ただし、ユーザノードAのID“A”は、ユーザノードBの仮ID“BL”の下階層に登録されている。このため、固定ノードLは、学生24が停留所Lに立ち寄ったときに、ユーザノードA宛てのパケット信号の中継をユーザノードBに委託する。ユーザノードBに委託されたパケット信号は、学生24が商店18を訪ねたときにユーザノードAに転送される。これによって、パケット通信が完了する。

## 【0033】

学生24が定期運行バス12aに乗車しているときにパケット信号を学校22に個別送信する場合、パケット信号はまず移動ノードWに委託される。委託されたパケット信号は、定期運行バス12aが停留所14dに到着したときに固定ノードP（問合せ先固定ノード）に渡される。固定ノードPは、定期運行バス12cまたは12dが停留所14dに立ち寄ったときに、パケット信号を移動ノードYまたはZに転送する。転送されたパケット信号はその後、停留所14fの固定ノードRを経由して学校22のユーザノードDに転送される。

## 【0034】

民家20から学生24にパケット信号を個別送信する場合、パケット信号には、宛先ノードID“BL”および基地ノードID“L”、あるいは宛先ノードID“DR”および基地ノードID“R”が設定される。停留所14bの固定ノードMは、民家20のユーザノードCからこのようなパケット信号を受け取り、受け取ったパケット信号をたとえば定期運行バス12aの移動ノードWに委託する。ここで、学生24が定期運行バス12aに乗車しており、かつ移動ノードWに自分の仮ID“BL”および“DR”を臨時（期限付き）で登録していれば、パケット信号は移動ノードWからユーザノードBに転送される。つまり、パケット信号は、固定ノードLまたはRまで転送されることなく、直接ユーザノードBに渡される。

## 【0035】

パケット信号の種類としては、上述のように特定のノードにだけ送信される個別送信パケットのほかに、不特定多数のノードに向けて発信される同報発信パケットがある。この同報発信パケットには、“個別送信”の代わりに“同報発信”

を示す識別子が設定されるが、個別送信パケットと同様、宛先ノードIDおよび基地ノードIDがパケット内に含まれる。

#### 【0036】

宛先ノードIDとしてユーザノードDの仮ID“DR”が設定され、基地ノードIDとして“R”が設定された場合、パケット信号はユーザノードDまで転送された後に同報発信される。同報発信されたパケット信号は、学校22の周辺に位置する不特定多数のノードに転送され、その後同報中継を施される。

#### 【0037】

宛先ノードIDおよび基地ノードIDとして固定ノードQのID“Q”が設定されたときは、パケット信号は固定ノードQまで転送された後に同報発信される。同報発信されたパケット信号は、停留所14eの周辺に位置する不特定のノードを経て同報中継される。

#### 【0038】

宛先ノードIDおよび基地ノードIDとして移動ノードXのID“X”が設定された場合、パケット信号は移動ノードXまで転送された後に同報発信される。同報発信されたパケット信号は、定期運行バス12bの乗客が携帯するユーザノードなどを経て同報中継される。

#### 【0039】

なお、同報発信の後に同報中継を施されるパケット信号（同報中継パケット）には、“同報中継”の識別子が含まれるのみで、宛先ノードIDおよび基地ノードIDは含まれない。

#### 【0040】

ユーザノードA～D，固定ノードL～Tおよび移動ノードW～Zはいずれも、図2に示すように構成される。高周波パケット信号がアンテナ30によって捕捉されると、捕捉された高周波パケット信号はパケット受信回路32によってベースバンドに復調される。復調されたパケット信号はCPU36に与えられ、所定の処理を施される。CPU36によってベースバンドのパケット信号が作成されると、作成されたパケット信号はパケット送信回路34によって高周波に変調される。変調された高周波パケット信号は、アンテナ30を介して送信される。時

計回路40は現在時刻を検出するために用いられるが、少なくとも固定ノードL～Tに設けられていれば足りる。

#### 【0041】

ユーザノードA～Dのメモリ30には、図3に示すようなプロファイルデータおよび図4に示すような接続ノード情報テーブルが格納されるとともに、図5に示すパケット格納エリアが形成される。

#### 【0042】

図3はユーザノードBのプロファイルデータであり、先頭にはユーザノードBのIDである“B”が設定され、続いて基地ノードテーブルが形成される。基地ノードテーブルには、ユーザノードBが基地として使用するノードのID、および各々の基地に登録されたユーザノードの仮IDが設定される。学生24は停留所14aの近所に住んでおり、かつ毎日学校22に通うため、基地ノードテーブルは、固定ノードLのID“L”および固定ノードLに登録された仮ID“BL”、ならびに固定ノードRのID“R”および固定ノードRに登録された仮ID“BR”を持つ。

#### 【0043】

図4はユーザノードBの接続ノード情報テーブルであり、これには中継を委託されたユーザノードのIDが設定される。商店18のユーザノードAは固定ノードLとデータのやり取りを行うことができないが、学生24は商店18に頻繁に訪れる。このため、ユーザノードBがユーザノードA宛てのパケット信号の中継を引き受けた場合、ユーザノードID“A”が中継委託ノードIDとして接続ノード情報テーブルに設定される。

#### 【0044】

図5はユーザノードBのパケット格納エリアであり、このエリアは自己委託発信キュー、受託中継キュー、同報発信キューおよび同報中継キューを含む。自己委託発信キューには、ユーザノードBによって作成されたかつ自分以外の宛先ノードIDが設定されたパケット信号が格納される。つまり、別のユーザノード宛てのパケット信号である限り、個別送信パケットだけでなく同報発信パケットもこのキューに格納される。受託中継キューには、他のノードへの中継を委託され

たパケット信号が格納される。ユーザノードBがユーザノードA宛てのパケット信号を固定ノードLから受信したとき、受信したパケット信号は受託中継キューに格納される。同報発信キューには、ユーザノードBによって作成されかつユーザノードBから直接同報発信されるパケット信号が格納される。このような同報発信パケットには、宛先ノードIDおよび基地ノードIDは含まれない。同報中継キューには、他のノードから同報発信されかつ中継を委託されたパケット信号が格納される。“同報中継”の識別子を含むパケット信号は、このキューに格納される。

## 【 0 0 4 5 】

固定ノードL～Tのメモリ30には、図6または図8に示すようなプロフィールデータおよび図7または図9に示すようなサービス提供先ノードテーブルが格納されるとともに、図10に示すようなパケット格納エリアが形成される。メモリ30にはまた、直接データ通信を行う移動ノードが設置された定期運行バスのタイムテーブルも格納される。つまり、固定ノードL～Pのメモリ38には定期運行バス12aおよび12bのタイムテーブルが格納され、固定ノードP～Tのメモリ38には定期運行バス12cおよび12dのタイムテーブルが格納される。

## 【 0 0 4 6 】

図6は固定ノードLのプロファイルデータである。プロフィールデータの先頭には固定ノードID“L”が設定され、次に問合せ先移動ノードIDリストが形成される。このリストは、宛先不明のパケット信号の転送先となる移動ノードのIDが列挙したリストであり、図6によれば移動ノードID“W”が問合せ先起動ノードとなっている。固定ノードLは、受信したパケット信号が持つ基地ノードIDが固定ノードL～Pならびに移動ノードWおよびXのいずれも示さないとき（たとえば固定ノードRを示すとき）、宛先不明のパケット信号とみなして移動ノードWに転送する。

## 【 0 0 4 7 】

問合せ先移動ノードIDリストの次には、移動ノードテーブルが形成される。このテーブルには、自分（固定ノードL）とパケット信号をやり取りする移動ノ



ードのID “W” および “X” が書き込まれ、各移動ノードID “W” および “X” には、リンクID、動的待ち時間およびリンク後経路テーブルが割り当てられる。リンクIDとは、固定ノードおよび移動ノードの各々が通信相手を特定するために用いるIDである。固定ノードLと移動ノードWとの間のリンクIDは “LW” とされ、固定ノードLと移動ノードXとの間のリンクIDは “LX” とされる。

## 【0048】

動的リンク待ち時間とは、各移動ノードWおよびX（つまり定期運行バス12aおよび12b）が固定ノードL（つまり停留所14a）に到着するまでに要する時間であり、時計回路40が示す現在時刻と定期運行バス12aおよび12bのタイムテーブルとに基づいて求められる。この動的リンク待ち時間は刻々と変化する。

## 【0049】

リンク後経路テーブルには、移動ノードWおよびXの各々が固定ノードLに続いて通信を行う（リンクする）固定ノードのIDが経路順に列挙されるとともに、固定ノードLとのリンクが解除されてから各固定ノードとのリンクが形成されるまでの待ち時間が各IDに関連付けられる。

## 【0050】

移動ノードWが設置された定期運行バス12aは、停留所14b→14c→14dの順で各停留所に立ち寄るため、移動ノードWに対応するリンク後経路テーブルには、M→N→Pの順で各固定ノードIDが書き込まれる。また、定期運行バス12aが停留所14aから停留所14b、14cおよび14dに行き着くまでの時間がそれぞれ3分、5分および8分であれば、固定ノードID “M”， “N” および “P” の各々に割り当てられる待ち時間は “3分”， “5分” および “8分” とされる。

## 【0051】

一方、移動ノードXが設置された定期運行バス12bは、定期運行バス12aと逆の順序（14d→14c→14bの順）で各停留所に立ち寄るため、移動ノードXに対応するリンク後経路テーブルには、P→N→Mの順で各固定ノードI

Dが設定される。また、定期運行バス12aが停留所14aから停留所14b, 14cおよび14dに行き着くまでの時間がそれぞれ2分, 5分および7分であれば、待ち時間“3分”, “5分”および“8分”が固定ノードID“P”, “N”および“M”の各々に割り当てられる。

## 【0052】

図7は固定ノードLのサービス提供先テーブルである。これには、固定ノードを基地とするユーザノードの仮IDが宛先ノードIDとして登録されるとともに、仮IDを登録したユーザノードに中継を委託したユーザノードのIDが中継委託ノードIDとして登録される。固定ノードLを基地とするのはユーザノードBであるため、仮ID“BL”が宛先ノードIDとして登録される。また、ユーザノードAはユーザノードBに中継を委託しているため、ユーザノードID“A”が中継委託ノードIDとして仮ID“BL”の下階層に登録される。

## 【0053】

図8は、固定ノードRのプロファイルデータである。このプロファイルデータの先頭には固定ノードID“R”が設定され、問合せ先移動ノードIDリストには移動ノードID“Y”が設定される。固定ノードRは、受信したパケット信号が持つ基地ノードIDが固定ノードP～Tならびに移動ノードYおよびZのいずれも示さない（たとえば固定ノードLを示すとき）、これを宛先不明のパケット信号とみなして移動ノードYに転送する。

## 【0054】

移動ノードテーブルには、自分（固定ノードR）とパケット信号をやり取りする移動ノードのID“Y”および“Z”が書き込まれる。移動ノードID“Y”および“Z”の各々には、リンクID“RY”および“RZ”が割り当てられるとともに、タイムテーブルと現在時刻とに基づいて算出された動的待ち時間ならびに所定のリンク後経路テーブルが関連付けられる。

## 【0055】

移動ノードYが設置された定期運行バス12cと移動ノードZが設置された定期運行バス12dとでは、タイムテーブルが異なるだけで運行経路は互いに同じである。つまり、定期運行バス12cおよび12dのいずれも、14g→14f

→14d→14e→16→14e→14dの順で各停留所およびターミナルに立ち寄る。このため、移動ノードYに対応するリンク後経路テーブルには、S→P→Q→Tの順で各固定ノードIDが書き込まれる。図8から分かるように、自分（固定ノードR）のIDがリンク後経路テーブルに書き込まれることはなく、さらに自分以外のIDも2つ以上書き込まれることはない。各IDには、上述と同様に、定期運行バス12cが停留所14dから停留所14g, 14dおよび14eならびにターミナル16に行き着くまでの時間が割り当てられる。

## 【0056】

図9に示すユーザノードRのサービス提供先テーブルには、固定ノードRを基地とするユーザノードの仮IDが設定される。ユーザノードBは固定ノードRも基地としているため、仮ID“BR”が宛先ノードIDとしてサービス提供先テーブルに格納される。

## 【0057】

なお、固定ノードPは、他の固定ノードと異なり、第1ルートRt1および第2ルートRt2の両方に跨っている。このため、固定ノードPのプロファイルデータに形成された問合せ先移動ノードIDリストには、第1ルートRt1に沿って移動する移動ノードWおよび第2ルートRt2に沿って移動する移動ノードZが列挙される。また、移動ノードW～Zの全てに関するリンクID、動的リンク時間およびリンク後経路テーブルが、移動ノードテーブル設けられる。

## 【0058】

図10は、固定ノードLのパケット格納エリアを示す。このエリアは、ユーザ宛先キュー、ユーザ中継委託キュー、同報発信キュー、同報中継キューおよび移動委託キューを含む。ユーザ宛先キューには、基地ノードIDが自分（固定ノードL）を示し、かつ宛先ノードIDが自分（固定ノードL）に登録された仮IDと一致するパケット信号（同報発信パケットも含む）が格納される。ユーザノードB宛てのパケット信号は、このキューに格納される。ユーザ中継委託キューには、基地ノードIDが自分（固定ノードL）を示し、かつ宛先ノードIDが自分（固定ノードL）に登録された中継委託ノードIDと一致するパケット信号が格納される。ユーザノードA宛てのパケット信号はこのキューに格納される。

## 【0059】

同報発信キューには、基地ノードIDおよび宛先ノードIDの両方が自分（固定ノードL）を示し、かつ識別子が“同報発信”を示すパケット信号が格納される。同報中継キューには、識別子が“同報中継”を示すパケット信号が格納される。他のノードから同報発信されたパケット信号はこのキューに格納される。

## 【0060】

移動委託キューには、移動ノードに委託するパケット信号が格納される。ただし、移動委託キューは移動ノード毎に区分され、パケット信号は委託先として決定された移動ノードに対応する欄に格納される。つまり、固定ノードLの移動委託キューには移動ノードWおよび移動ノードXの欄が設けられ、移動ノードWを委託先とするパケット信号は移動ノードWの欄に、移動ノードXを委託先とするパケット信号は移動ノードXの欄に格納される。

## 【0061】

移動ノードW～Zのメモリ38には、図11または図12に示すようなプロフィールデータが格納されるとともに、図13に示すようなパケット格納エリアが形成される。

## 【0062】

図11は、移動ノードWのプロファイルデータを示す。まず先頭に移動ノードWのIDである“W”が設定され、続いて問合せ先固定ノードIDリストが形成される。受信したパケット信号の宛先が不明な場合、つまりパケット信号の基地ノードIDが自分（移動ノードW）とリンクする固定ノードL、M、NおよびPのいずれも示していない場合、受信パケット信号は問合せ先固定ノードIDリストの固定ノードに転送される。図11によれば固定ノードPが問合せ先固定ノードであるため、たとえば基地ノードID“L”を含むパケット信号は固定ノードPに転送される。

## 【0063】

経路テーブルには、移動ノードWがリンクする固定ノードL～PのリンクID“LW”，“MW”，“NW”および“PW”が設定され、各リンクIDには、対応する固定ノードID“L”，“M”，“N”および“P”が割り当てられる。

。リンクIDおよび固定ノードIDは、移動ノードWがリンクする順に経路テーブルに設定され、移動ノードWが各固定ノードL～Pとのリンクを解除する毎に（定期運行バス12aが各停留所14a～14dを出る毎に）更新される。このため、定期運行バス12aが停留所14dを出た直後は、図9に示すように、LW→MW→NW→PWの順で各リンクIDが並ぶ。

## 【0064】

図12は、移動ノードZのプロファイルデータを示す。図11と同様、まず先頭に移動ノードZのIDである“Z”が設定され、続いて問合せ先固定ノードIDリストおよび経路テーブルが形成される。ただし、図12によれば、問合せ先固定ノードIDリストには2つのID“P”および“T”が設定される。また、図12の経路テーブルは、定期運行バス12dが停留所14fを出て停留所14gに向かう時点の状態を示している。

## 【0065】

図13は移動ノードWのポケット格納エリアを示す。このエリアは、ユーザ宛先キュー、ユーザ中継委託キュー、同報発信キュー、同報中継キューおよび固定委託キューを含む。ユーザ宛先キューには、自分（移動ノードW）を臨時基地として登録したユーザノード宛てのポケット信号（同報発信ポケットも含む）が格納される。学生24が定期運行バス12aに乗車し、自分の仮ID“BL”および“BR”を移動ノードWに臨時に登録しているときに、移動ノードWが宛先ノードID“BL”または“BR”を含むポケット信号を受信した場合、受信ポケット信号はユーザ宛先キューに格納される。受信ポケット信号は、その後速やかにユーザノードBに転送される。

## 【0066】

ユーザ中継委託キューには、自分（移動ノードW）を臨時基地として登録したユーザノードを経由して転送される別のユーザノード宛てのポケット信号が格納される。たとえば、学生が定期運行バス12aに乗車し、仮ID“BL”および委託中継ノードID“A”を臨時に登録していれば、宛て先ノードID“A”を持つポケット信号はユーザ中継委託キューに格納される。このポケット信号は、その後ユーザノードBに転送される。

## 【0067】

同報発信キューには、上述と同様、基地ノードIDおよび宛先ノードIDが自分（移動ノードW）と一致するかつ識別子が“同報発信”を示すパケット信号が格納される。また、同報中継キューには、他のノードから同報発信されたかつ識別子が“同報中継”を示すパケット信号が格納される。

## 【0068】

固定委託キューには、固定ノードに委託するパケット信号が格納される。固定委託キューもまた固定ノード毎に区分され、パケット信号は委託先の固定ノードに対応する欄に格納される。移動ノードWの固定委託キューには固定ノードL、M、NおよびPの欄が形成され、たとえば固定ノードLを委託先とするパケット信号は固定ノードLの欄に格納される。

## 【0069】

ユーザノードA～Dの各々に設けられたCPU36は、図14および図15に示すフロー図を処理する。まずステップS1で受信OK？パケット信号を受信したかどうか判断する。受信OK？パケット信号は、周囲のノードに受信を依頼するための信号であり、発信元IDは持っているが、宛先ノードIDは持っていない。この受信OK？パケット信号を受信したときはステップS5に進み、自分のノードIDと相手方のノードID（発信元ID）とを含む送信依頼パケット信号を送信する。ステップS7では、通信データを含むパケット信号（以下「主パケット信号」という）を相手方のノードから受信したかどうか判断する。主パケット信号を受信しなければステップS9で所定時間が経過したかどうか判断し、NOであればステップS7の処理を繰り返すが、YESであればステップS1に戻る。

## 【0070】

所定時間が経過する前に相手方のノードから主パケット信号を受信すると、ステップS7からステップS11に進み、受信した主パケット信号が過去に受信したことのあった主パケット信号であるかどうか判断する。同報中継の場合には同じ主パケット信号を繰り返し受信する可能性があるため、同じ主パケット信号を再度中継することによるトラフィックの混雑を防止すべく、ステップS11のよう

な処理を行っている。

【 0 0 7 1 】

ステップ S 1 1 で Y E S であればステップ S 1 3 に進み、受信した主パケット信号を廃棄してからステップ S 1 に戻る。一方、ステップ S 1 1 で N O であれば、受信した主パケット信号の種類をステップ S 1 5, S 1 9 および S 2 3 の各々で判別する。受信主パケット信号が宛先ノード I D として自分の仮 I D を持ち、かつ識別子が“同報発信”を示していれば、ステップ S 1 5 からステップ S 1 7 に進み、受信主パケット信号を同報発信キューに格納する。受信主パケット信号が宛先を持たずかつ識別子が“同報中継”を示していれば、ステップ S 1 9 からステップ S 2 1 に進み、受信主パケット信号を同報中継キューに格納する。受信主パケット信号が宛先ノード I D として自分の仮 I D を持ちかつ識別子が“個別送信”を示していれば、ステップ S 2 3 からステップ S 2 5 に進み、受信処理を行う。受信主パケット信号が図 4 に示す接続ノード情報テーブルに設定された中継委託ノード I D を持っており、かつ“個別送信”を示す識別子を持っていれば、ステップ S 2 3 からステップ S 2 7 に進み、受信主パケット信号を受託中継キューに格納する。

【 0 0 7 2 】

ステップ S 1 で N O と判断されるとステップ S 3 に進み、送信すべき主パケット信号があるかどうか判断する。図 1 1 に示すパケット格納エリアに主パケット信号が 1 つも格納されていなければステップ S 1 に戻るが、1 つでも格納されていればステップ S 3 で Y E S と判断し、送信すべき主パケット信号がどのキューに格納されているかをステップ S 2 9 および S 3 3 で判別する。格納先が同報発信キューであればステップ S 2 9 からステップ S 3 1 に進み、同報発信処理を行う。一方、格納先が同報中継キューであればステップ S 3 3 からステップ S 3 5 に進み、同報中継処理を行う。

【 0 0 7 3 】

パケット信号が自己委託発信キューまたは受託中継キューに格納されているときは、ステップ S 3 3 からステップ S 3 7 に進み、自分のノード I D を含む受信 O K ? パケット信号を送信する。この受信 O K ? パケット信号に対して周囲のノ

ードから送信依頼 packets 信号が返送されなければ、ステップ S 3 9 からステップ S 4 1 に進み、所定時間が経過したかどうか判断する。そして、NO であればステップ S 3 7 および S 3 9 の処理を繰り返すが、YES であればステップ S 1 に戻る。所定時間内に送信依頼 packets 信号を受信するとステップ S 4 3 に進み、受信した送信依頼 packets 信号の発信元 ID に基づいて、この発信元ノードに送信すべき主 packets 信号を検索する。

## 【 0 0 7 4 】

ステップ S 4 5 では、送信すべき主 packets 信号が発見されたかどうか判断する。発信元 ID が移動ノードまたは固定ノードを示し、かつ自己委託発信キューに自ら作成した主 packets 信号が格納されていれば、ステップ S 4 5 で YES と判断する。接続ノード情報テーブルに設定された中継委託ノード ID と発信元 ID とが一致し、かつ受託中継キューに発信元 ID 宛ての主 packets 信号が格納されているときも、ステップ S 4 5 で YES と判断する。このいずれの条件に該当しなければ、ステップ S 4 5 で NO と判断する。

## 【 0 0 7 5 】

ステップ S 4 5 で YES と判断されると、発見された主 packets 信号をステップ S 4 5 で送信するとともに、送信が完了したときにステップ S 4 7 でこの主 packets 信号を削除する。ステップ S 4 9 の処理を終えると、ステップ S 1 に戻る。なお、ステップ S 4 5 で NO と判断されたときは、そのままステップ S 1 に戻る。

## 【 0 0 7 6 】

以上のような処理が行われるため、たとえば、ユーザノード B が固定ノード L から packets 信号を受信した場合、受信 packets 信号はユーザノード B において次のように取り扱われる。packets 信号がユーザノード B を宛先とするかつ識別子が“同報発信”を示す信号であれば、この packets 信号はステップ S 1 7 で同報発信キューに一旦格納され、その後ステップ S 3 1 で同報発信される。packets 信号が宛先を持たずかつ識別子が“同報中継”を示す信号であれば、この packets 信号はステップ S 2 1 で同報中継キューに格納され、その後ステップ S 3 3 で同報中継される。packets 信号がユーザノード B を宛先とするかつ識別子が“個



別送信”を示す信号であれば、このパケット信号はステップ S 2 5 で受信処理を施される。パケット信号がユーザノード A を宛先とするかつ識別子が“個別送信”を示す信号であれば、このパケット信号はまずステップ S 2 7 で受託中継キューに格納され、ユーザノード A から送信依頼パケットを受信したときに、ステップ S 4 7 でユーザノード A に送信される。

## 【 0 0 7 7 】

固定ノード L ～ T の各々に設けられた CPU 3 6 は、図 1 6 ～ 図 1 8 に示すフロー図を処理する。ただし、これらの処理のうち、ステップ S 5 1 ～ S 1 0 1 の処理は図 1 4 および図 1 5 に示すステップ S 1 ～ S 4 9 とほぼ同様であるため、重複した説明はできるだけ省略する。

## 【 0 0 7 8 】

受信した主パケット信号が新規の信号であるとステップ S 6 1 で判断されると、受信主パケット信号に含まれる基地ノード ID が自分のノード ID と一致するかどうかをステップ S 6 5 で判断する。個別送信される主パケット信号には、基地ノード ID が含まれるため、この基地ノード ID を自分のノード ID と比較して両 ID の一致の有無を判断する。

## 【 0 0 7 9 】

ステップ S 6 5 で両 ID が一致する判断されると、ステップ S 7 1 および S 7 5 で受信主パケット信号の種別を判別する。受信主パケット信号の宛先ノード ID が自分のノード ID と一致し、かつ識別子が“同報発信”を示していれば、ステップ S 7 1 で YES と判断し、ステップ S 7 3 で受信主パケット信号を同報発信キューに格納する。受信主パケット信号の宛先ノード ID が図 7 または図 9 に示すサービス提供先テーブルに登録された宛先ノード ID (仮 ID) と一致していれば、ステップ S 7 5 で YES と判断し、ステップ S 7 7 で受信主パケット信号をユーザ宛先キューに格納する。受信主パケット信号の宛先ノード ID がサービス提供先テーブルに登録された中継委託ノード ID と一致すれば、ステップ S 7 5 で NO と判断し、ステップ S 7 9 で受信主パケット信号を受託中継キューに格納する。

## 【 0 0 8 0 】

ステップ S 6 5 で N O と判断されれば、つまり受信主パケット信号に含まれる基地ノード I D が自分のノード I D と一致しなければ、ステップ S 6 7 で受信パケット信号が同報中継された信号であるかどうか判断する。受信主パケット信号が基地ノード I D および宛先ノード I D のいずれも持たないが、識別子が“同報中継”を示していれば、ステップ S 6 7 で Y E S と判断し、ステップ S 6 9 で受信主パケット信号を同報中継キューに格納する。一方、受信パケット信号がこのような同報中継パケットでなければ、この受信パケット信号を移動ノードに委託すべく、ステップ S 1 0 3 以降の処理を行う。

## 【 0 0 8 1 】

まずステップ S 1 0 3 で、受信パケット信号に含まれる基地ノード I D と同じ固定ノード I D ( 所望の基地ノード I D ) を図 6 または図 8 に示すリンク後経路テーブルから検索する。続くステップ S 1 0 5 では所望の基地ノード I D が見つかったかどうか判断し、 Y E S であればステップ S 1 0 7 で所要時間を移動ノード毎に算出する。第 1 ルート R t 1 および第 2 ルート R t 2 のいずれにも複数の移動ノードが割り当てられており、受信パケット信号が所望の基地ノードに到達するまでの所要時間は、委託先の移動ノードによって異なる。このため、図 6 または図 8 に示す移動ノードテーブル、各移動ノードのタイムテーブルおよび現在時刻に基づいて、各移動ノードの所要時間を算出する。ステップ S 1 0 9 では所要時間が最短の移動ノードを受信パケット信号の委託先ノードとして決定し、続くステップ S 1 1 1 では受信主パケット信号を図 1 0 に示す移動委託キューの所定区分 ( 決定された移動ノードの区分 ) に格納する。ステップ S 1 1 1 の処理が完了すると、ステップ S 5 1 に戻る。

## 【 0 0 8 2 】

所望の基地ノード I D が見つからなければ、ステップ S 1 0 5 で N O と判断し、ステップ S 1 1 1 で問合せ先移動ノード I D リストに設定された移動ノード I D の数を判別する。問合せ先移動ノード I D リストには複数の移動ノード I D が設定される場合があるため ( 固定ノード P のリストには移動ノード W および Z が設定される ) 、設定された I D 数を判別し、判別結果に応じた処理を行うようにしている。問合せ先移動ノード I D が 1 つしかなければステップ S 1 1 1 からス

テップ S 1 1 3 に進み、この I D が示す移動ノードを受信主パケット信号の委託先ノードとして決定する。委託先ノードが決定されると、ステップ S 1 2 5 に進む。

#### 【 0 0 8 3 】

問合せ先移動ノード I D が複数存在するときはステップ S 1 1 5 からステップ S 1 1 7 に進み、受信主パケットの発信元ノード（1 ホップ前のノード）を特定する。ステップ S 1 1 9 では、特定した発信元ノードの I D を問合せ先移動ノード I D リストから検索し、続くステップ S 1 1 9 では発信元ノード I D と同じ移動ノード I D がリストから見つかったかどうか判断する。同じ移動ノード I D が見つからなければステップ S 1 2 1 に進み、問合せ先移動ノード I D リストの先頭の I D が示す移動ノードを受信主パケット信号の委託先ノードとして決定する。一方、発信元 I D と同じ移動ノード I D が見つかったときはステップ S 1 2 3 に進み、見つかった I D の次の I D を問合せ先移動ノード I D リストから検索し、検索した I D が示す移動ノードを委託先ノードとして決定する。ステップ S 1 2 1 または S 1 2 3 の処理が完了すると、ステップ S 1 2 5 に進む。

#### 【 0 0 8 4 】

以上のような処理が行われる結果、たとえば、固定ノード L がユーザノード B から主パケット信号を受信した場合、受信主パケット信号は固定ノード L において次のように取り扱われる。受信主パケット信号に含まれる基地ノード I D が “ N ” であれば、同じノード I D が図 5 に示すリンク後経路テーブルから発見できる。この場合、移動ノード W および X の各々が受信パケット信号を固定ノード L から固定ノード N まで届けるのに必要な時間が算出される。移動ノード X の所要時間の方が短ければ、受信主パケット信号は移動委託キューの移動ノード X の欄に格納され、その後、移動ノード X からの送信依頼パケット信号に応答して移動ノード X に転送される。

#### 【 0 0 8 5 】

一方、受信主パケット信号に含まれる基地ノード I D が “ R ” であれば、これと同じノード I D はリンク後経路テーブルから発見できない。この場合、問合せ先移動ノード I D リストを参照して委託先の移動ノードが決定される。図 5 によ

れば、問合せ先移動ノードIDリストの先頭には移動ノードID“W”が設定されているため、受信主パケット信号は移動委託キューの移動ノードWの欄に一旦格納され、移動ノードWからの送信依頼パケット信号に応答して移動ノードWに転送される。

## 【0086】

移動ノードW～Zの各々に設けられたCPU36は、図19～図21に示すフロー図を処理する。ただし、図19および図20に示すステップS131～S181の処理は図16および図17に示す処理と同様であるため、図21の処理だけ説明する。

## 【0087】

ステップS183では、受信パケット信号に含まれる基地ノードIDと同じ固定ノードID（所望の基地ノードID）を図9または図10に示す経路テーブルから検索する。続くステップS185では所望の基地ノードIDが見つかったかどうか判断し、YESであればステップS187に進む。ステップS187では、見つかった基地ノードIDが示す固定ノードを受信主パケット信号の委託先ノードとして決定し、続くステップS203では、受信主パケット信号を図13に示す固定委託キューの所定欄（決定された固定ノードの欄）に格納する。ステップS203の処理が完了すると、ステップS121に戻る。

## 【0088】

所望の基地ノードIDが見つからなければ、ステップS185でNOと判断し、ステップS189で問合せ先固定ノードIDリストに設定された固定ノードIDの数を判別する。問合せ先固定ノードIDが1つしかなければ、ステップS191でこのIDが示す固定ノードを受信主パケット信号の委託先ノードとして決定する。委託先ノードが決定されると、ステップS203に進む。

## 【0089】

問合せ先固定ノードIDが複数存在するときは、ステップS193で受信主パケットの発信元ノード（1ホップ前のノード）を特定する。ステップS195では特定した発信元ノードのIDを問合せ先固定ノードIDリストから検索し、続くステップS197では発信元ノードIDと同じ固定ノードIDがリストから見

つかったかどうか判断する。同じ固定ノードIDが見つからなければステップS199に進み、問合せ先固定ノードIDリストの先頭のIDが示す固定ノードを受信主パケット信号の委託先ノードとして決定する。一方、発信元IDと同じ固定ノードIDが見つかったときはステップS201に進み、見つかったIDの次のIDを問合せ先固定ノードIDリストから検索し、検索したIDが示す固定ノードを委託先ノードとして決定する。ステップS199またはS201の処理が完了すると、ステップS203に進む。

## 【0090】

以上のような処理が行われる結果、たとえば、移動ノードWが固定ノードLから主パケット信号を受信した場合、受信主パケット信号は移動ノードWにおいて次のように取り扱われる。受信主パケット信号に含まれる基地ノードIDが“N”であれば、同じ固定ノードIDを図11に示す経路テーブルから発見できる。このため、移動ノードWは、固定ノードNを委託先ノードとして決定し、固定委託キューの固定ノードNの欄に受信主パケット信号を格納する。格納した受信主パケット信号は、固定ノードNからの送信依頼パケット信号に応答して固定ノードNに転送する。

## 【0091】

一方、受信主パケット信号に含まれる基地ノードIDが“R”であれば、これと同じノードIDは図11に示す経路テーブルから発見できない。この場合、問合せ先固定ノードIDリストを参照して委託先の固定ノードが決定される。図11によれば、問合せ先固定ノードIDは“P”だけであるため、受信パケット信号は移動ノードWが固定ノードPに到達したときに固定ノードPに委託される。固定ノードPに委託された主パケット信号は、続いて移動ノードYまたはZに渡され、移動ノードYまたはZが固定ノードRに到達したときに固定ノードRに転送される。

## 【0092】

たとえば移動ノードZが固定ノードL宛ての主パケット信号を固定ノードRから受信した場合、移動ノードZは、図12に示す問合せ先固定ノードIDリストを参照して受信主パケット信号の委託先を決定する。図12によれば固定ノード

I D “P” がリストの先頭に設定されているため、移動ノードZは、固定ノードPに到達したときに受信主パケット信号を固定ノードPに委託する。固定ノードPに委託されたパケット信号は、その後移動ノードWまたはXによって固定ノードLまで運ばれる。

## 【 0 0 9 3 】

また、たとえばターミナル16から接続された別のネットワークのノードを宛先とするパケット信号が固定ノードSから移動ノードZに委託された場合、移動ノードZは、問合せ先移動ノードI Dリストに基づいて固定ノードPに受信主パケット信号を委託する。しかし、固定ノードPもまた主パケット信号の宛先を特定できず、受信主パケット信号は、問合せ先移動ノードI Dリストに基づいて（リストの先頭には“W”が設定）、移動ノードWに委託される。しかし、移動ノードWも主パケット信号の宛先を特定できないため、主パケット信号は再度固定ノードPに返送される。

## 【 0 0 9 4 】

返送された主パケット信号の発信元は問合せ先固定ノードI Dリストの先頭に設定された移動ノードWであるため、固定ノードPは2番目に設定された移動ノードZを委託先として決定し、移動ノードZに主パケット信号を委託する。移動ノードZにおいても、受信主パケット信号の発信元I Dは、問合せ先固定ノードI Dリストの先頭に設定されたI Dと一致する。このため、移動ノードZもまた、リストの2番目に設定された固定ノードTを委託先として決定する。この結果、主パケット信号は、移動ノードZがターミナル16に到達したときに固定ノードTに委託され、その後、別のネットワークを介して所望のノードに転送される。

## 【 0 0 9 5 】

以上の説明から分かるように、データ信号（パケット信号）の送信に利用される複数のノードは、移動ノードと複数の固定ノードとを含む。ここで、移動ノードは所定ルートを移動するノードであり、固定ノードは所定ルートに沿って固定されたノードである。データ信号は、このような移動ノードおよび固定ノードを経由して宛先のノードに送信される。つまり、固定ノード間のデータ通信（パケ

ット通信)は、移動ノードを介して行われる。

【0096】

このため、強電波を利用して固定ノード間で通信を行う必要はなく、電波環境の悪化を防止することができる。また、固定ノード間にケーブルを敷設する必要もないため、低コストで通信ネットワークを構築することができる。

【0097】

所定ルートを移動する移動ノードは、複数存在する。この所定ルートに沿って固定された各々の固定ノードは、データ信号を移動ノードによって他の各々の固定ノードに転送するのに必要な時間を示す時間情報(プロファイルデータのリンク待ち時間)、ならびに上記の複数の移動ノードのタイムテーブルを有する。各固定ノードは、このような時間情報とタイムテーブルとに基づいて、データ信号を転送すべき移動ノードを複数の移動ノードの中から決定する。決定される移動ノードは、最短時間で所望の固定ノード(パケット信号に含まれる基地ノードIDが示す固定ノード)に到達する移動ノードである。

【0098】

巡回ルートである第1ルートRt1上を移動する移動ノードには、第1方向(右回り方向)に巡回する第1移動ノード(移動ノードW)と第2方向(左回り方向)に巡回する第2移動ノード(移動ノードX)とがある。この場合、第1ルートRt1に沿って固定された各々の固定ノードは、第1移動ノードに対応する第1時間情報(移動ノードWに関するリンク待ち時間)と第2移動ノードに対応する第2時間情報(移動ノードXに関するリンク待ち時間)とを有する。各固定ノードは、第1時間情報および第2時間情報と第1移動ノードおよび第2移動ノードのタイムテーブルとに基づいて、データ信号を転送すべき移動ノードを決定する。

【0099】

所定ルートとしては第1ルートRt1以外に第2ルートRt2があり、各ルートは所定の位置で交差している。この交差点に特定の固定ノード(固定ノードP)が固定される。このとき、各々の移動ノードは、自分が移動するルートに沿って配置された複数の固定ノードを示す第1端末情報(プロファイルデータの固定

ノードID)を有し、所望の固定ノード(パケット信号の基地ノードIDが示す固定ノード)が第1端末情報に存在しないときは、特定の固定ノードにデータ信号を転送する。

#### 【0100】

特定の固定ノードは、第1ルートRt1および第2ルートRt2の各々に沿って配置された他の固定ノードを示す第2端末情報(プロフィールデータの固定ノードID)を有する。このため、所望の固定ノードは、第2端末情報に基づいて特定される。

#### 【0101】

なお、この実施例では、定期運行バスの交通網を利用してパケット信号の通信ネットワークシステムを構築するようにした。しかし、郵便配達車両や民間の宅配会社の車両も予め決められたルートを通して郵便配達または宅配を行うため、郵便配達車両の配送網または宅配車両の宅配網を利用して通信ネットワークシステムを構築するようにしてもよい。郵便配達網を利用する場合、移動ノードは郵便配達車両に設置され、固定ノードは郵便局または郵便ポストに配置される。また、宅配網を利用する場合、移動ノードは宅配車両に設置され、固定ノードは集配センタまたは宅配先が留守の時に利用される宅配ロッカーに配置される。

#### 【0102】

また、百貨店などの大規模小売店舗においても、商品を補充するために、スタッフが台車などを利用して定期的に店内を巡回する。このような大規模店舗の中でも、この発明のような通信ネットワークシステムを構築することができる。この場合、移動ノードは台車に設置され、固定ノードは商品の陳列棚に所定間隔で設置される。

#### 【0103】

また、この実施例では、定期運行バスに設置された移動ノードの通信相手は、基本的に、停留所に設置された固定ノードである。このため、固定ノードが定期運行バスの運行ルートに沿って設置されていることが前提となる。しかし、ユーザノードを携帯する住民が定期運行バスに乗車し、自分のIDを移動ノードに臨時に登録していれば、移動ノードは固定ノードを介さずユーザノードと通信を行



う。この考え方を拡張して、移動ノードの通信相手を常にユーザノード（移動ルートを沿って存在するユーザノード）とすれば、固定ノードは不要となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

この発明の通信ネットワークの一例を示す図解図である。

【図 2】

固定ノード、ユーザノードまたは移動ノードの一例を示すブロック図である。

【図 3】

ユーザノードに設けられるプロファイルデータの一例を示す図解図である。

【図 4】

ユーザノードに設けられる接続ノード情報テーブルの一例を示す図解図である。

【図 5】

ユーザノードに設けられるパケット格納テーブルの一例を示す図解図である。

【図 6】

固定ノードに設けられるプロファイルデータの一例を示す図解図である。

【図 7】

固定ノードに設けられるサービス提供先ノードテーブルの一例を示す図解図である。

【図 8】

固定ノードに設けられるプロファイルデータの他の一例を示す図解図である。

【図 9】

固定ノードに設けられるサービス提供先ノードテーブルの他の一例を示す図解図である。

【図 10】

固定ノードに設けられるパケット格納テーブルの一例を示す図解図である。

【図 11】

移動ノードに設けられるプロファイルデータの一例を示す図解図である。

【図 12】

移動ノードに設けられるプロファイルデータの他の一例を示す図解図である。

【図 1 3】

移動ノードに設けられるパケット格納テーブルの一例を示す図解図である。

【図 1 4】

ユーザノードの動作の一部を示すフロー図である。

【図 1 5】

ユーザノードの動作の他の一部を示すフロー図である。

【図 1 6】

固定ノードの動作の一部を示すフロー図である。

【図 1 7】

固定ノードの動作の他の一部を示すフロー図である。

【図 1 8】

固定ノードの動作のその他の一部を示すフロー図である。

【図 1 9】

移動ノードの動作の一部を示すフロー図である。

【図 2 0】

移動ノードの動作の他の一部を示すフロー図である。

【図 2 1】

移動ノードの動作のその他の一部を示すフロー図である。

【符号の説明】

1 0 …通信ネットワークシステム

1 2 a ～ 1 2 d …定期運行バス

1 4 a ～ 1 4 g …停留所

1 6 …ターミナル

1 8 …商店

2 0 …民家

2 2 …学校

2 4 …学生

A ～ D …ユーザノード

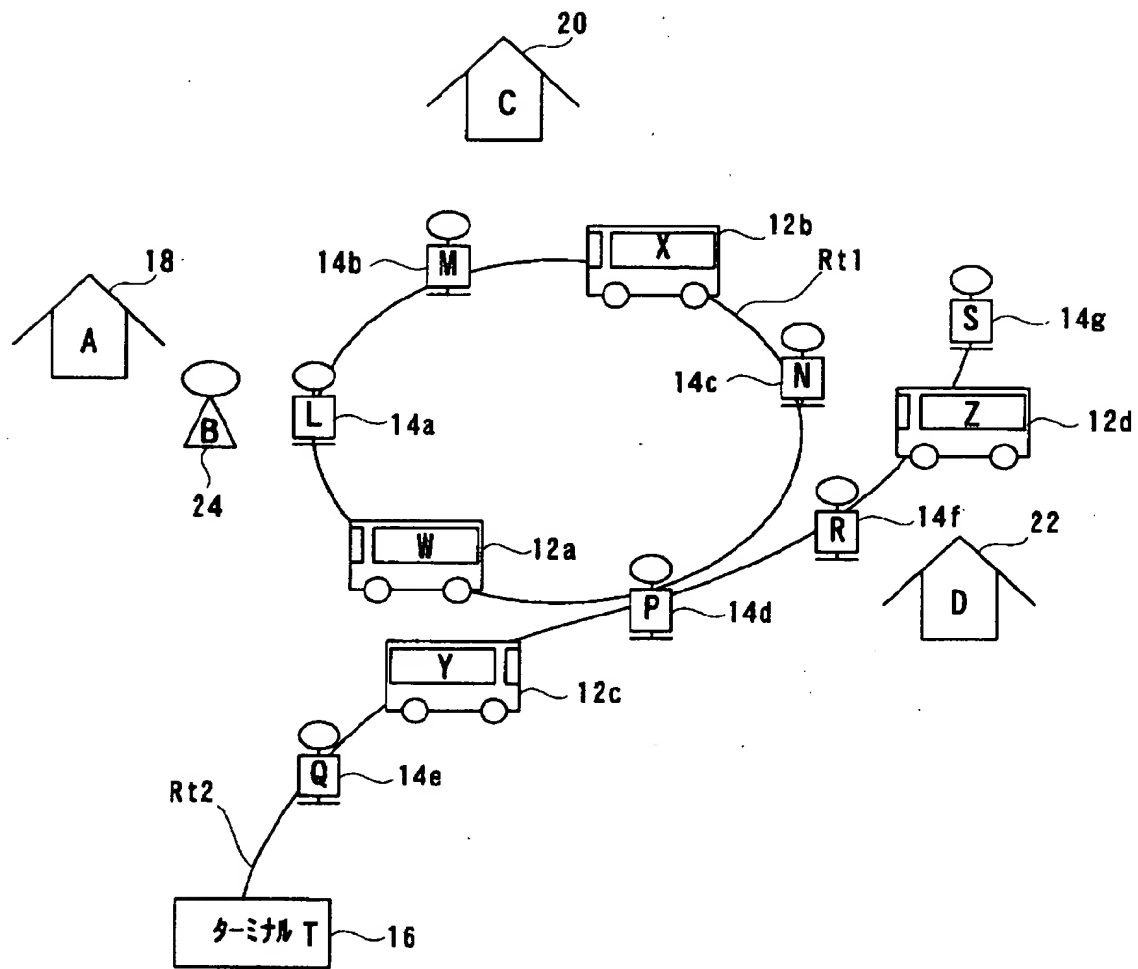
L～T…固定ノード

W～Z…移動ノード

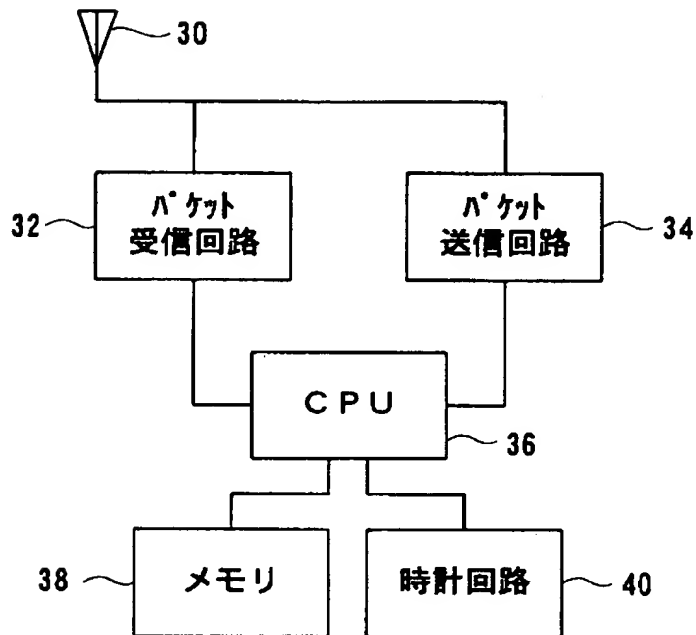
【書類名】 図面

【図 1】

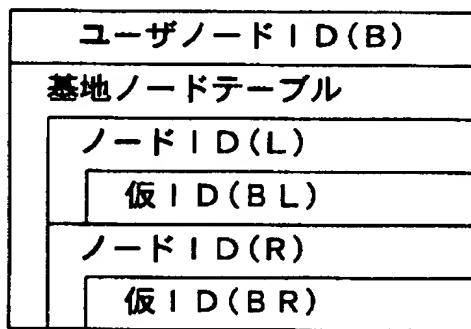
10



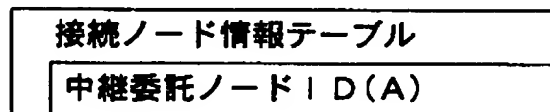
【図 2】



【図 3】

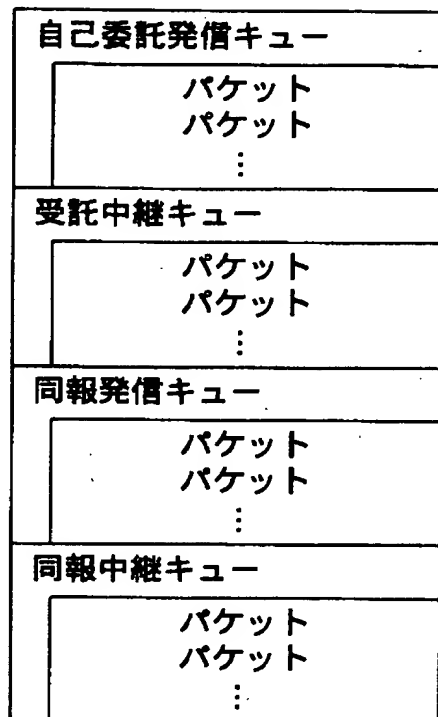


【図 4】



【図 5】

ユーザノード



【図 6】

固定ノードID(L)	
問い合わせ先移動ノードIDリスト	W
移動ノードテーブル	
移動ノードID(W)	
リンクID(LW)	動的リンク待ち時間
リンク後経路テーブル	
固定ノードID(M)	リンク待ち時間
固定ノードID(N)	リンク待ち時間
固定ノードID(P)	リンク待ち時間
移動ノードID(X)	
リンクID(LX)	動的リンク待ち時間
リンク後経路テーブル	
固定ノードID(P)	リンク待ち時間
固定ノードID(N)	リンク待ち時間
固定ノードID(M)	リンク待ち時間

【図 7】

サービス提供先ノードテーブル
宛先ノードID(BL)
中継委託ノードID(A)
⋮

【図 8】

固定ノードID(R)	
問い合わせ先移動ノードIDリスト	Y
移動ノードテーブル	
移動ノードID(Y)	
リンクID(RY)	動的リンク待ち時間
リンク後経路テーブル	
固定ノードID(S)	リンク待ち時間
固定ノードID(P)	リンク待ち時間
固定ノードID(Q)	リンク待ち時間
固定ノードID(T)	リンク待ち時間
移動ノードID(Z)	
リンクID(RZ)	動的リンク待ち時間
リンク後経路テーブル	
固定ノードID(S)	リンク待ち時間
固定ノードID(P)	リンク待ち時間
固定ノードID(Q)	リンク待ち時間
固定ノードID(T)	リンク待ち時間

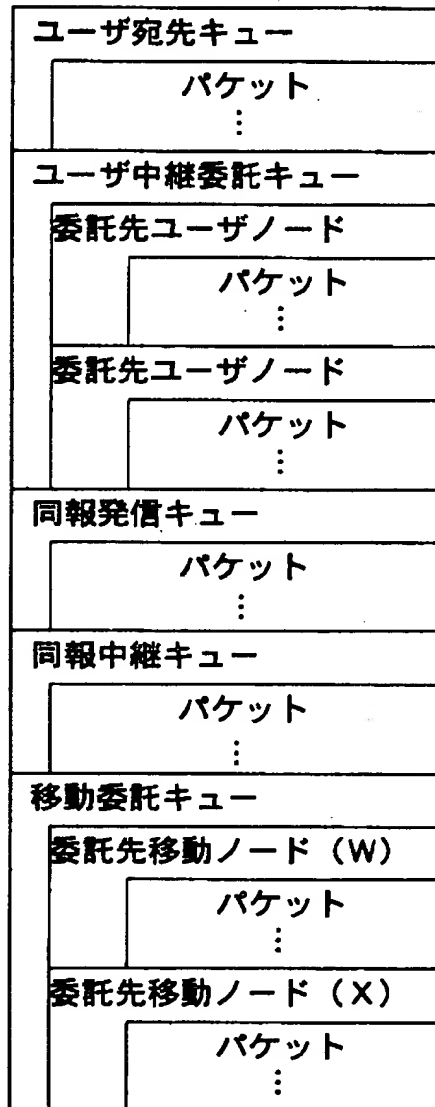
【図 9】

サービス提供先ノードテーブル	
宛先ノードID(BR)	
	⋮
	⋮



【図10】

固定ノード



【図 1 1】

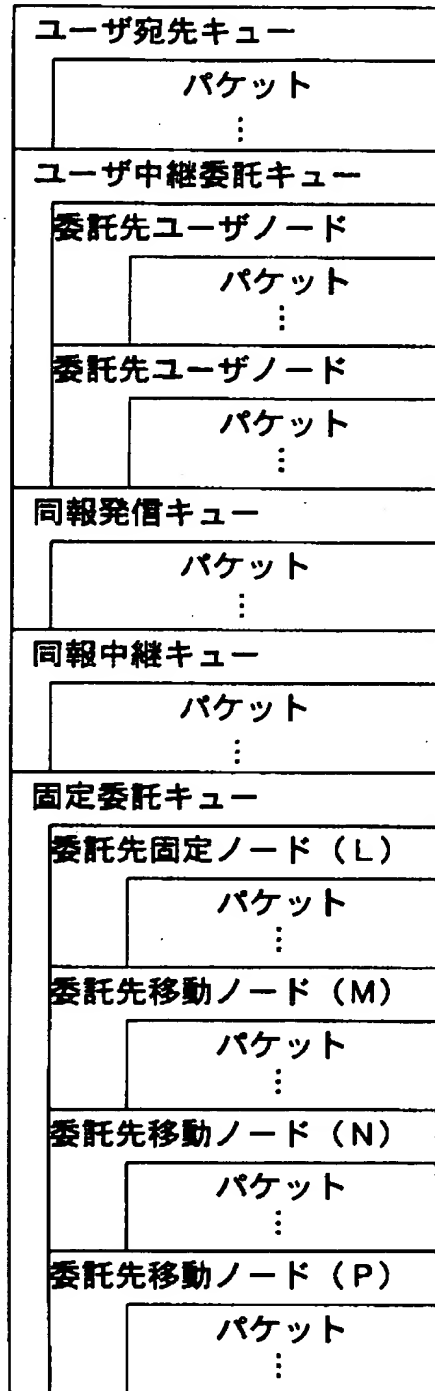
移動ノード I D (W)	
問い合わせ先固定ノード I D リスト	P
経路テーブル	
リンク I D (LW)	固定ノード I D (L)
リンク I D (MW)	固定ノード I D (M)
リンク I D (NW)	固定ノード I D (N)
リンク I D (PW)	固定ノード I D (P)

【図 1 2】

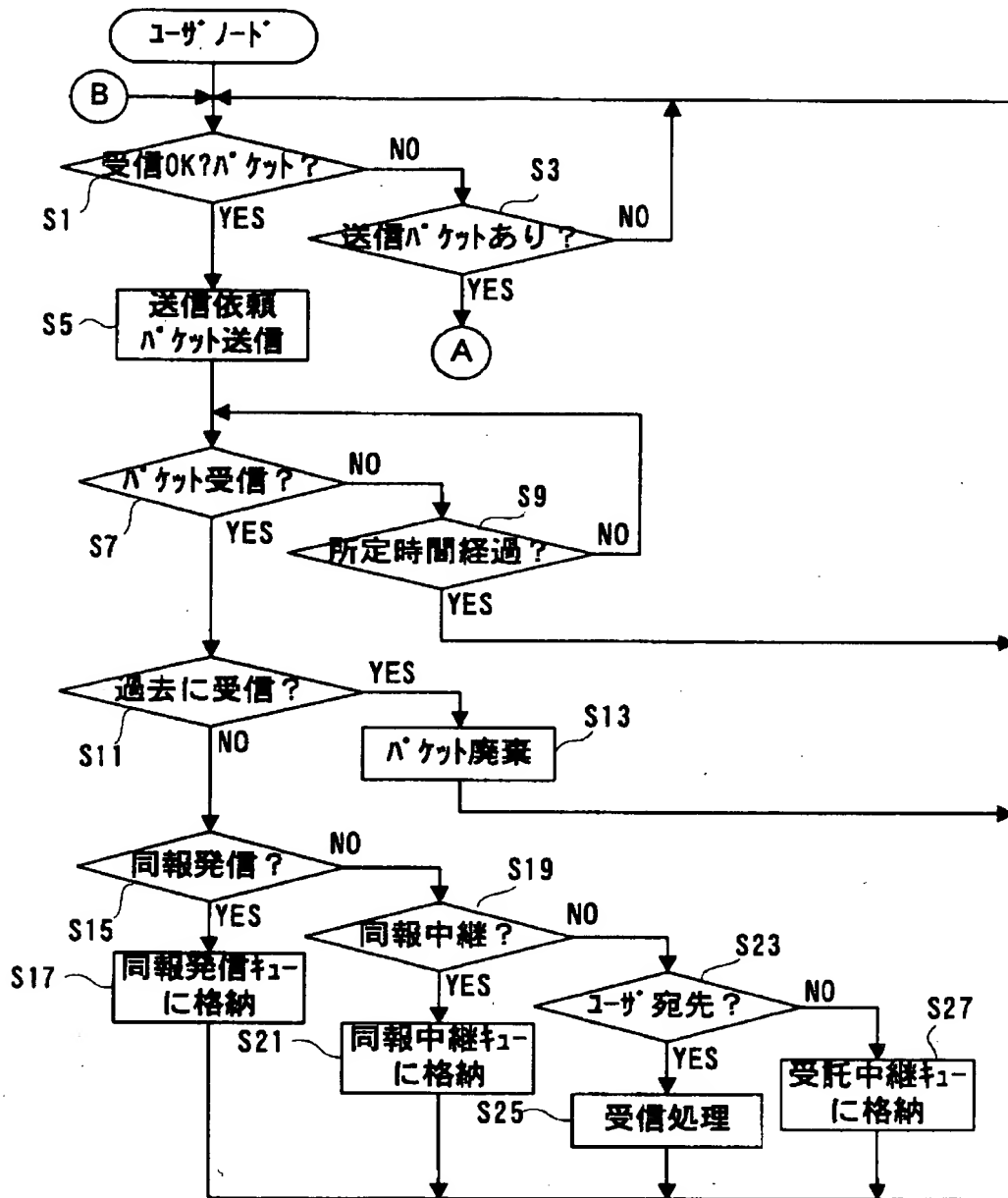
移動ノード I D (Z)		
問い合わせ先固定ノード I D リスト	P	T
経路テーブル		
リンク I D (S Z)	固定ノード I D (S)	
リンク I D (R Z)	固定ノード I D (R)	
リンク I D (P Z)	固定ノード I D (P)	
リンク I D (Q Z)	固定ノード I D (Q)	
リンク I D (T Z)	固定ノード I D (T)	

【図 13】

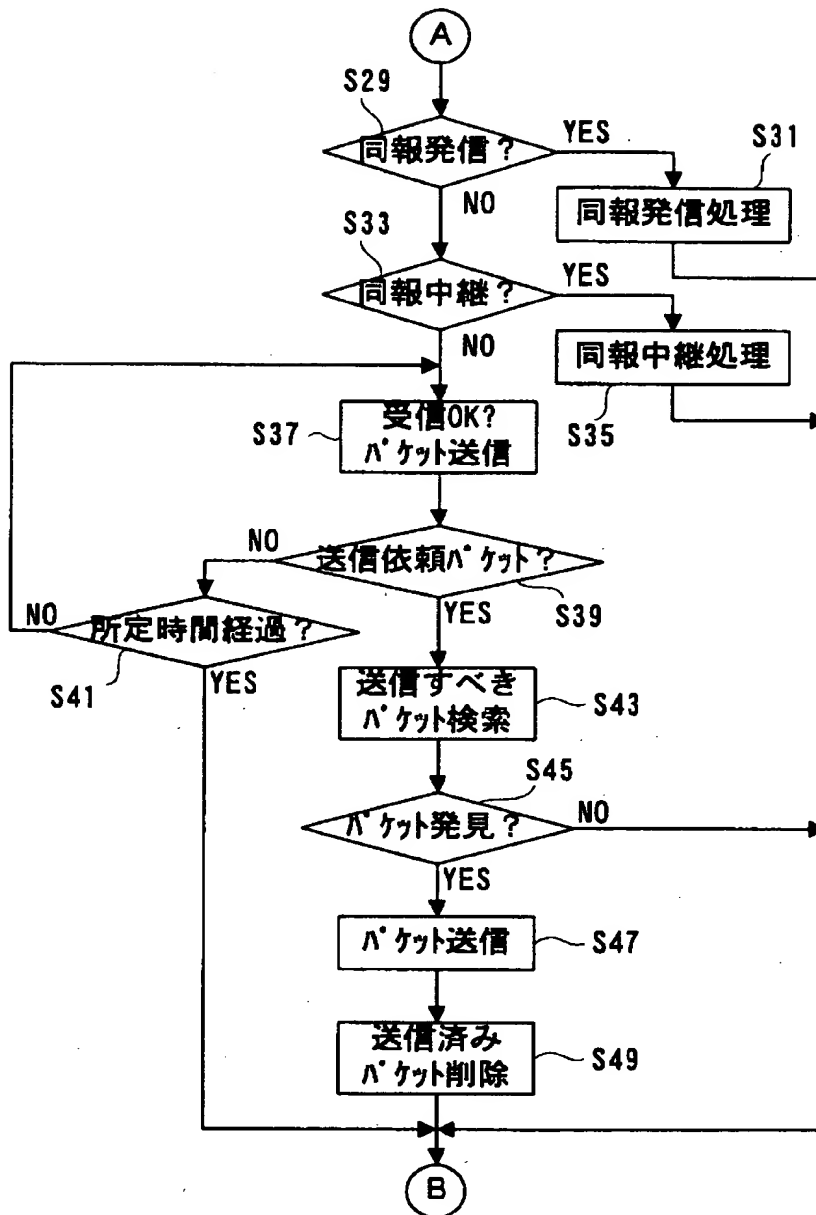
移動ノード



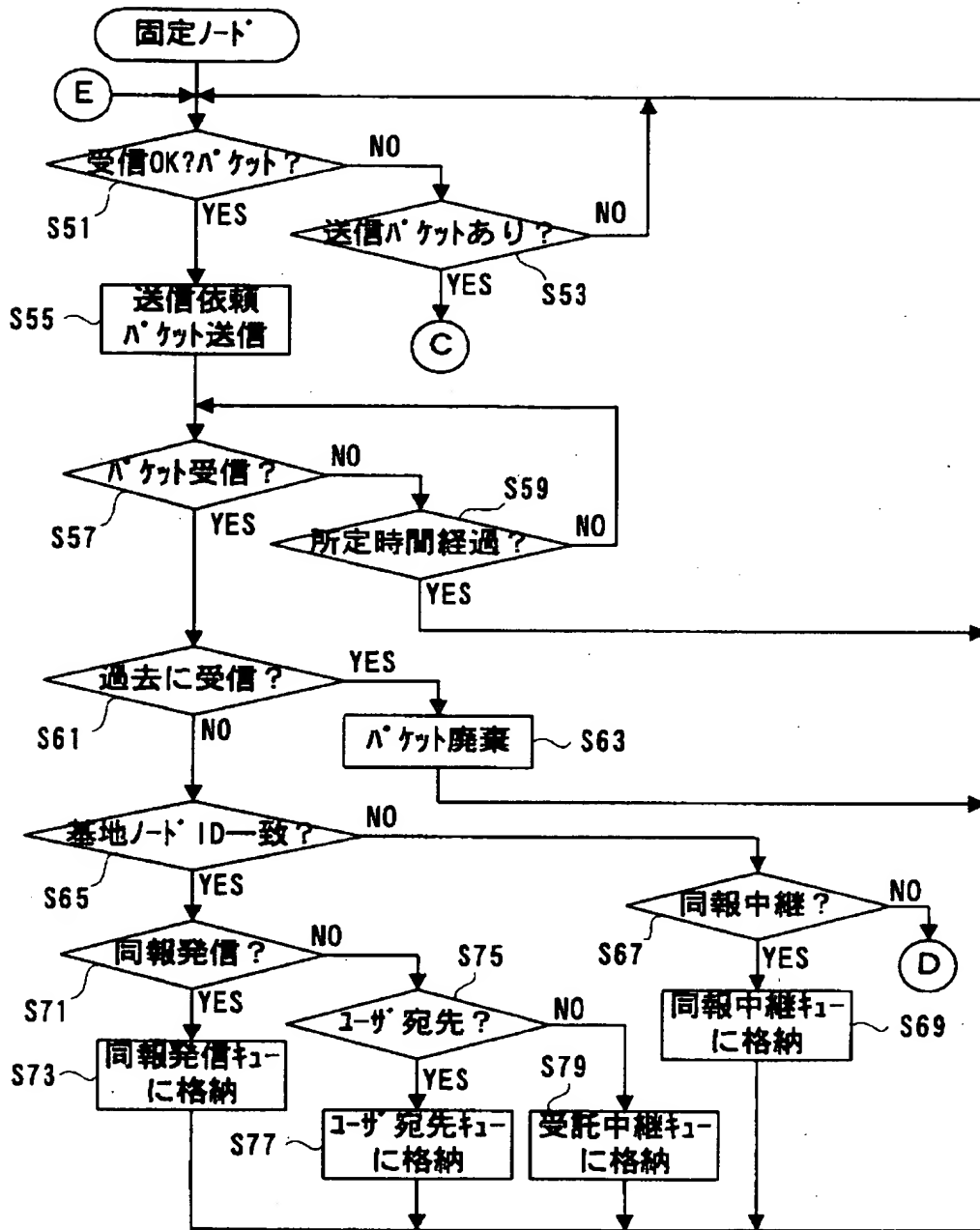
【図14】



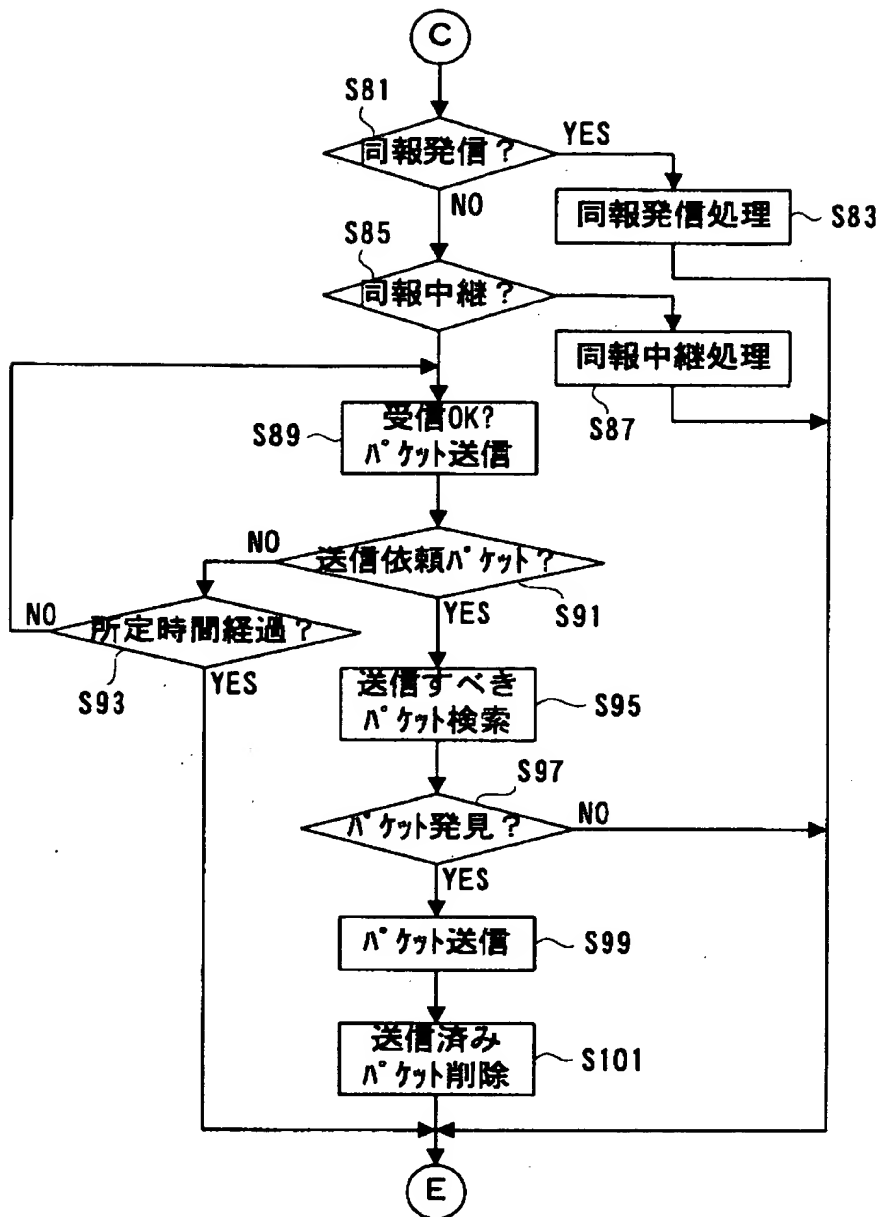
【図15】



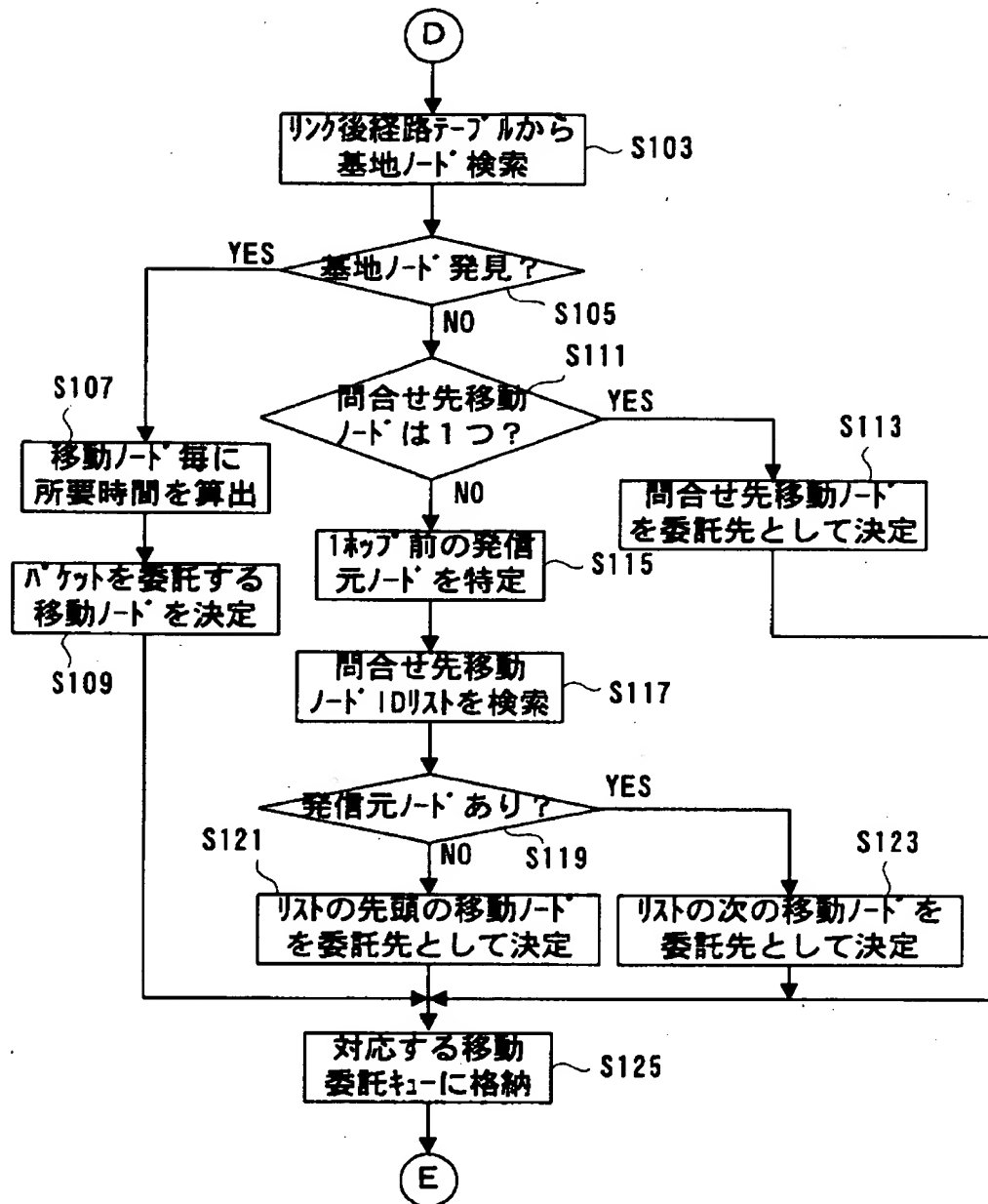
【図16】



【図17】

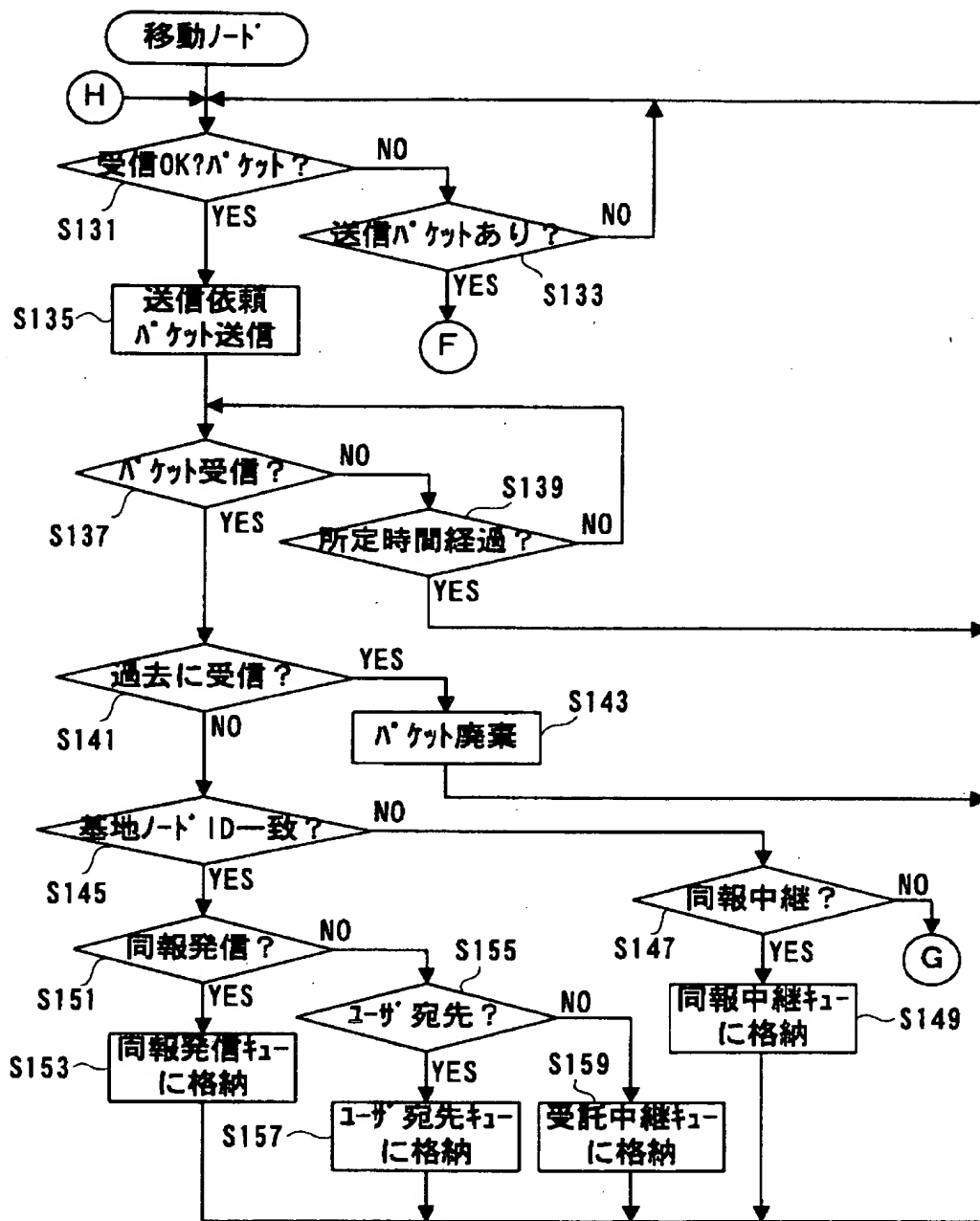


【図18】

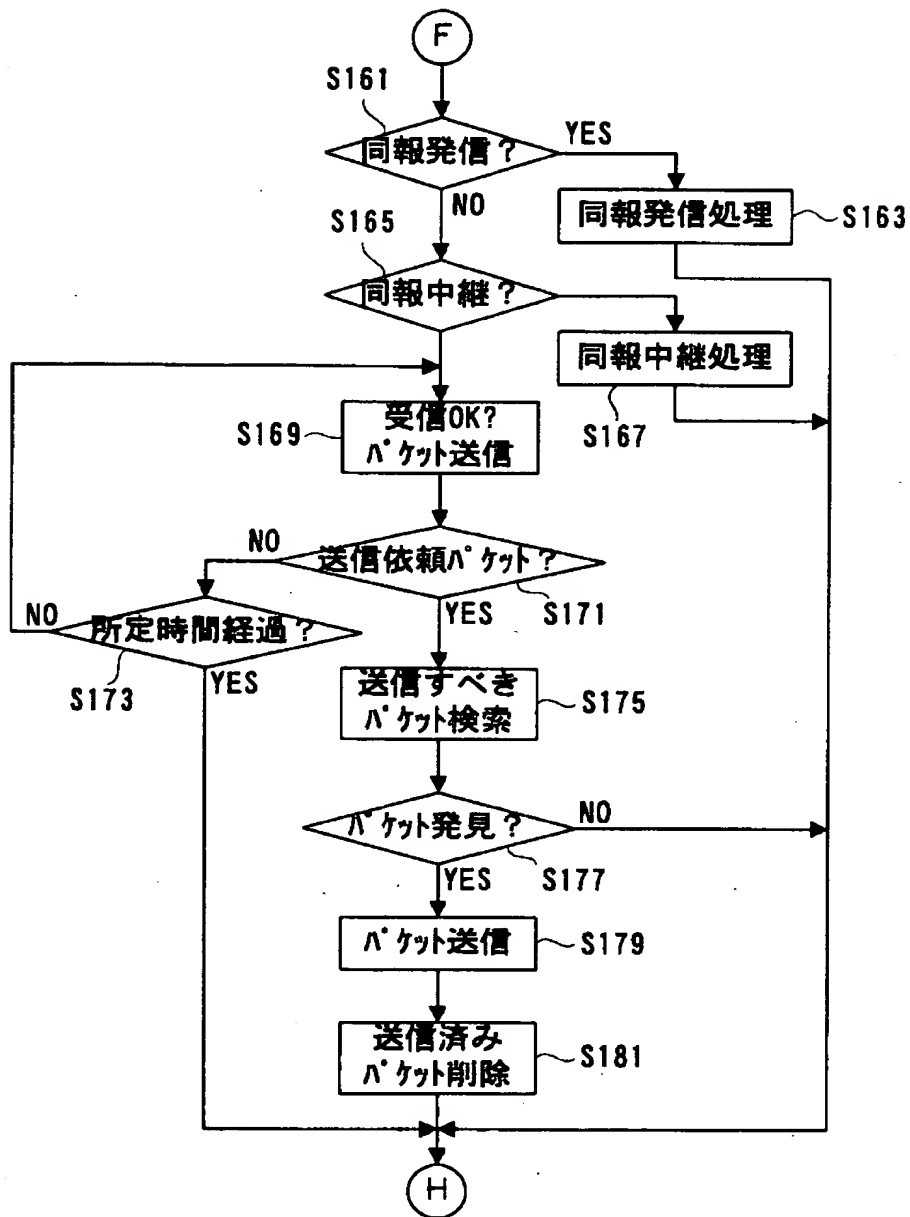




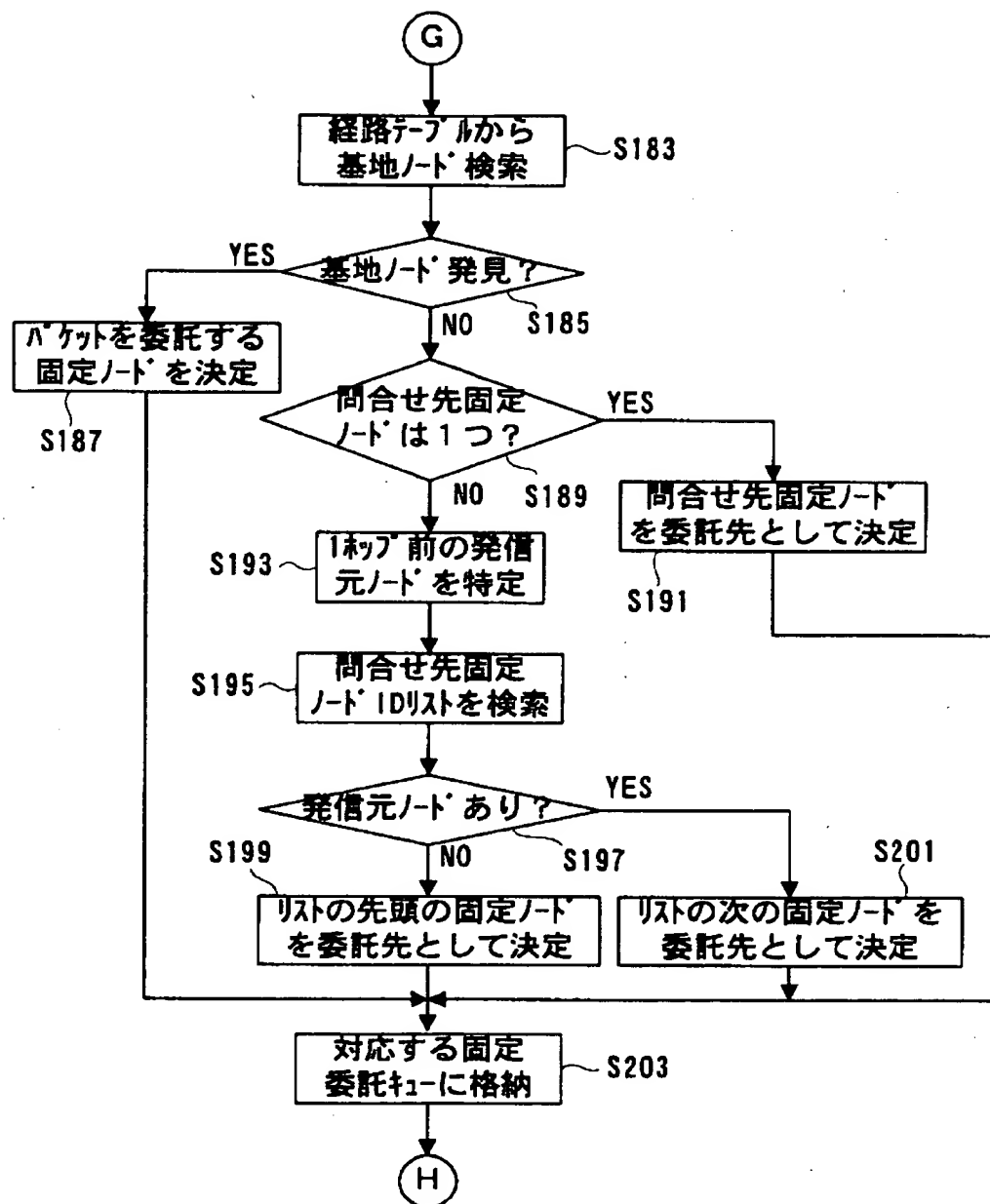
【図19】



【図20】



【図 21】



【書類名】 要約書

【要約】

【構成】 パケット信号の送信に利用される複数のノードは、移動ノードWと複数の固定ノードL～Pとを含む。ここで、移動ノードWはルートR<sub>t 1</sub>を移動するノードであり、固定ノードL～PはルートR<sub>t 1</sub>に沿って固定されたノードである。パケット信号は、このような移動ノードWおよび固定ノードL～Pを経由して宛先のノードに送信される。つまり、固定ノードL～P間のパケット通信は、移動ノードWを介して行われる。

【効果】 強電波を利用して固定ノード間で通信を行う必要はなく、電波環境の悪化を防止することができる。また、固定ノード間にケーブルを敷設する必要もないため、低コストで通信ネットワークを構築することができる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [396011680]

1. 変更年月日 2000年 3月27日

[変更理由] 住所変更

住 所 京都府相楽郡精華町光台二丁目2番地2

氏 名 株式会社エイ・ティ・アール環境適応通信研究所